N
30

Edgar March Crookshank

SAINT HILL, SUSSEX.

22102060871

Med
K15461

PRESENTED BY
EDGAR M. CROOKSHANK, ESQ.
SENIOR VICE-PRESIDENT
OF THE COLLEGE.
1925

Taschenbüchlein

für den bakteriologischen Praktikanten

enthaltend

alle technischen Detail-Vorschriften

zur

bakteriologischen Laboratoriumsarbeit

von

Dr. med. **Hugo Bernheim**

Würzburg.

THIS BOOK
IS THE PROPERTY OF TH
ROYAL VETERINARY COLLEG
CAMDEN TOWN

Würzburg

Adalbert Stubers Verlagshandlung

1889.

Vorwort.

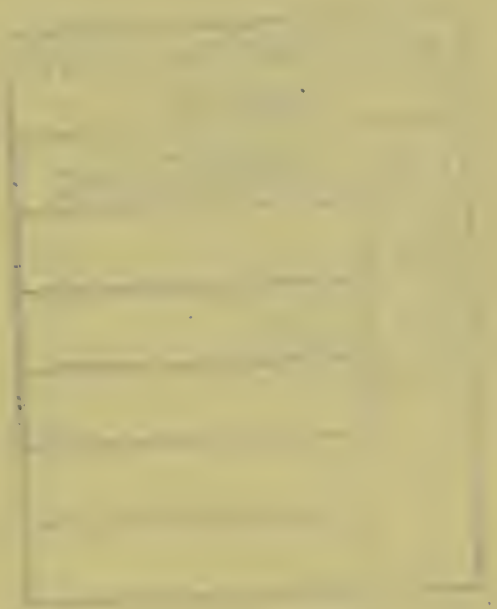
Das vorliegende Taschenbüchlein, ursprünglich zum eigenen Gebrauche bei der Arbeit von mir zusammengestellt, entspringt dem Bedürfnis des bakteriologischen Praktikanten, während der Arbeit und auf dem Arbeitstische eine Nachschlagequelle für alles jenes kleine technische Detail der Bakteriologie bequem und nicht Platz raubend zur Hand zu haben, so dass er in der Lage ist, sich selbst schnell und gründlich zu orientieren und nicht durch Herumfragen nach technischem Detail seine Arbeitszeit für Besseres zu verlieren braucht. Auch den Herren Leitern und Assistenten der Laboratorien dürfte dieses Büchlein Entlastung von steter Wiederholung technischer Vorschriften zu jedem neu eintretenden Praktikanten in erwünschter Weise bringen.

Alle technischen Rezepte und Vorschriften sind wörtlich den Originalpublikationen von Koch, Flügge, Fränkel, Hueppe, den Annales de l'Institut Pasteur u. a. entnommen. Eine Durchschiessung mit Schreibpapier ermöglicht Jedem, dieses Büchlein durch Nachträge neuer Methoden etc. auf dem Laufenden der Wissenschaft zu halten.

Würzburg, Mai 1889.

Dr. **Bernheim.**

WELLCOME INSTITUTE
LIBRARY
Coll. welMOmec
Call
No. QW



I. Nährböden und Nährlösungen, Bereitung von Rollplatten, Platten etc.

Nährböden.

1. Flüssige Nährböden. (Nährlösungen.)

Pasteur: Weinsaures Ammonium 1, Candiszucker 10 und die Asche von 1 Theil Hefe auf 100 Wasser.

Cohn: Phosphorsaures Kali 0,5. Schwefelsaure Magnesia 0,5. Dreibasisch phosphors. Kalk 0,05. Wasser 100. Dazu weinsaures Ammoniak 1,0.

Koch's Bouillon: 500 gr. feingehacktes Rindfleisch mit 1 Liter Wasser $^3/_4$ Stunden im Wasserbade gekocht. Dann durch vorsichtiges Hinzufügen einer gesättigten Lösung von Natr. carbonic. alkalisiren. Dann noch 1 Stunde kochen. Darauf erkalten lassen, durch ein mit destillirtem Wasser angefeuchtetes Filter laufen lassen. Die Reaktion muss noch deutlich alkalisch, zum Mindesten neutral sein und klare Flüssigkeit resultiren.

2. Feste, durchsichtige Nährböden.

Koch's 10% Fleischwasser-Pepton-Gelatine.

Man nimmt 500 gr. feingehacktes, recht fettfreies Rindfleisch und übergiesst es mit 1 Liter gewöhnlichen Wassers. Nach 24 stündigem Stehen (Sommers im Eisschrank) durch ein mässig dichtes Tuch gepresst, wobei aus 1500 gr. des Gemenges 1000 gr. Fleischwasser gewonnen werden soll. Dazu kommt 10 gr. Peptonpulver (Pept. siccum), 5 gr. Kochsalz und 100 gr. feste Gelatine. Die in einem grossen Kolben gut durchgeschüttelte Mischung wird jetzt im Wasserbade oder Dampfapparat so lange erhitzt, bis die Gelatine völlig geschmolzen ist, d. h. etwa $^1/_2$ Stunde. Jetzt wird mit einer concentrirten Sodalösung neutralisirt,

bis blaues Lackmuspapier nicht mehr roth, das rothe aber deutlich blau wird. Dann kocht man weiter noch etwa 1 Stunde lang, unter fleissigem Umrühren mit einem Glasstab, dann filtrirt durch ein mit Aq. dest. angefeuchtetes Faltenfilter, wenn möglich in einem Heisswassertrichter, sonst Glastrichter.

Die fertige Mischung muss völlig klar, von wasserheller Farbe und Durchsichtigkeit sein, darf sich weder beim Aufkochen noch Erkalten trüben und sicher alkalisch reagiren. Darum prüfe man zuerst die erste durchfiltrierte Probe auf Reaction und durch Sieden. Ist die Gelatine sauer, muss Sodalösung zugesetzt und wieder $^1/_4$ Stunde erhitzt werden. Ist sie trübe, war vielleicht das Filter undicht oder die Reaction zu stark alkalisch. Dies muss abgestellt werden; kann man aber keinen Grund finden, so setze man das Weisse von einem Hühnerei oder 2—3 Röhrchen Blutserum zu, koche dann weiter und filtrire.

Neue Reagenzgläser müssen mit angesäuertem Wasser ausgespült werden, da neues Glas alkalisch reagirt und beim Erhitzen die Gelatine trübt.

Dann in sterilisirte Reagenzgläser giessen; man soll nichts an den Rand giessen, da sonst der Wattepfropf anklebt. Darauf die Gelatine sterilisirt und zwar an 3 aufeinanderfolgenden Tagen je 15 Minuten lang im Dampfapparat.

Ein anderer Nährboden von höherem Nährwerth.

1000 Wasser, 30 Pepton, 5 Dextrose (Traubenzucker), 5 Fleischextrakt, 100 Gelatine. Muss lange sterilisirt werden, da viel Keime im Fleischextrakt.

Agar-Agar.

Zu 1000 gr. Fleischwasser (wie oben bereitet) füge man 10 gr. Pepton, 5 gr. Kochsalz und 10—20 gr. Agar-agar; koche zunächst auf dem Wasserbade stark 1 Stunde lang, dann neutralisirt, wozu man nur einige Tropfen Soda braucht. Darauf über der freien Flamme stundenlang gekocht unter fleissigem Umrühren, bis das Agar

völlig gelöst und dann durch einen heissen Glastrichter mit Fliesspapier filtrirt. Darauf ebenso sterilisirt wie Gelatine. — Man kann auch 1—2% Dextrose zusetzen. — Letzteres gut für Anaërobe. Kann auch durch Watte, Schwamm oder Glaswolle filtriert werden.

Blutserum (Koch).

Das beim Schlachten aus der Wunde fliessende Blut wird in grossen, vorher mit 1‰ Sublimat sterilisirten Glascylindern aufgefangen, welche dann 2 × 24 Stunden im Eisschrank unberührt stehen bleiben. Das sich jetzt abgeschieden habende Serum wird mit sterilisirten Pipetten abgehoben und in sterilisirte Reagenzgläser gefüllt. Wird dann in schräger Lage durch Erwärmen auf 68° zum Erstarren gebracht, nachdem man es vorher 8 Tage lang je 2 Stunden lang auf 54—56° erwärmt hat. (Tyndall's fractionierte Sterilisation.)

Man kann auch das Serum erstarren lassen und dann 3—4 Tage lang auf Brüttemparatur halten. Die Gläser, in denen sich Keime entwickelt haben, werden entfernt, die übrigen sind keimfrei.

Löffler's Blutserum (für Diphtheriebakt.).

3 Theile Rinder- oder Hammelblutserum vermischt mit 1 Theil einer Mischung von Rindsbouillon, 1% Pepton, 0,5% Chlornatrium und 1% Dextrose (Traubenzucker.) —

Sérum gélatinisé nach Nocard und Roux.
(Gut für Tuberkelbacillen.)

Dem nach Koch's Vorschrift gewonnenen flüssigen Blutserum (s. oben) wird ein Zusatz von 5% Gelatine gegeben und vor dem Erstèren hinzugefügt: Pepton 1%, Chlornatrium 0,25%, Rohrzucker 0,25%. —

Kann bei 115° auf ein Mal sterilisirt werden. —

Glycerin-Agar (gélose glycérinée)
(nach Nocard und Roux).

Dem lege artis (s. oben) bereiteten Agar werden vor dem Filtriren 6—8% Glycerin zugefügt. Weitere Behandlung wie bei gewöhnlichem Agar. Vorzüglicher Nährboden für Tuberkelbacillen.

NB. Ein kleiner Glycerin-Zusatz hellt oft leichte Trübungen in der Gelatine oder dem Agar auf!

Platten zu giessen. Man verflüssige 3 Reagensröhrchen mit Gelatine im Wasserbade bei 30°, bringe den Impfstoff in No. I (Original) und stelle daraus die I. und II. Verdünnung dar, indem jedesmal 3 Oesen aus I in II und aus II in III gebracht und darin vertheilt werden. Dann die Platte aus der Büchse genommen und auf den Giessapparat gelegt, dann langsam ausgegossen und mit dem vorher sterilisirten Rand des Gläschens vertheilt. Dann Glocke darauf, erstarren lassen und dann in feuchte Kammer.

Agar-Platten.

Bei Agar muss man dasselbe erst im Wasserbade im Röhrchen durch Siedehitze völlig erweichen, dann allmählich auf 40° abkühlen. Dann impfen und auf über lauwarmes Wasser gestellte Platten gegossen. An den Ecken aufgetropftes Siegellack hält das Agar vom Herunterfliessen ab. Dann unter Glocke und 1—2 × 24 Stunden in Wärmeschrank.

Dosen.

Serum und Agar giesst man auch in kleine Dosen oder Uhrschälchen, ebenso Gelatine.

Fränkel's Rollplatten für Anaerobe.

Ein nur wenige Centimeter hoch mit Gelatine gefülltes Röhrchen wird, nachdem es geimpft, statt mit dem Wattepfropf sodann mit einem sorgfältig sterilisirten, doppelt durchlöcherten, mit 2 dünnen Glasröhren armirten Gummistöpsel verschlossen, der noch einen Paraffinüberzug erhält. Nachdem mittelst der Glasröhren, von denen die eine bis auf den Boden des Reagensglases hinabreicht, ein Strom Wasserstoffgas (aus Zink + Schwefelsäure + Wasser) während $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde durch die im Wasserbade flüssig erhaltene Gelatine geleitet, werden beiderseits die Glasröhren abgeschmolzen und die Gelatine ausgerollt.

Liborius' „Hohe Cultur" für Anaerobe.

Ein Reagensglas zur Hälfte, etwa 7—9 cm. hoch, mit Gelatine oder Agar gefüllt, wird durch 10 Minuten langes Kochen über freier Flamme oder in siedendem Wasser möglichst von Luft befreit, dann in kaltem Wasser schnell auf 30—40° abgekühlt und geimpft und zwar, indem man einen starken und langen Platindraht, unten in eine grosse Oese endigend, bis auf den Boden des Gläschens eintaucht und dann einige Male auf- und ab und leicht rotirend bewegt. Dann in kaltem Wasser schnell erstarren lassen.

Esmarch's Rollplatten.

Nachdem ein mit wenig Gelatine armirtes Röhrchen im Wasserbade erwärmt, die Gelatine verflüchtigt und geimpft ist, wird dasselbe mit Wattepfropf und darüber Gummikapsel verschlossen, fast wagrecht unter den möglichst kalten Strahl einer Wasserleitung gehalten und langsam darunter gedreht, indem die rechte Hand am Boden des Gläschens gewissermassen dasselbe zwischen die Finger der linken hineinschraubt, bis die Gelatine in gleichmässiger Schicht an den Wänden des Röhrchens erstarrt ist.

Es empfiehlt sich möglichst wenig (nur einige Centimeter hoch) Gelatine zu nehmen, damit dieselbe nicht bei wagerechter oder fast wagerechter Haltung den Wattepfropf berühre. Auch warte man mit dem Rollen etwas, bis die Gelatine wieder etwas dickflüssiger geworden ist. Im Sommer rollt man besser in einer Schüssel mit Eiswasser.

Cave beim Fortstellen die Berührung mit warmer Hand!

Sporenfäden bereitet man, indem man z. B. bei Milzbrand Material von Kartoffelkulturen entnimmt, welches man mit sterilisirtem Messer abgeschabt hat und verrührt dies tüchtig mit sterilisirtem Aq. dest. in einer kleinen Schale. Vorher mache man sich eine Menge kurzer ($^1/_2$ Centim. langer) Seidenfäden steril, mische dieselben mit dem Brei und breite sie auf sterilisirter Platte unter Glocke zum Trocknen aus.

Kartoffeln zuzubereiten.

Gute, mittelgrosse Kartoffeln (sog. „Salatkartoffeln") werden zuerst durch kräftiges Bürsten der Schale gereinigt, deren „Augen" und faule Flecke mit dem Messer herausgestochen. Dann auf 1 Stunde in eine $1^0/_{00}$ Sublimatlösung. Jetzt $^3/_4$ Stunden im Dampfapparat gekocht und mit einem geglühten Messer halbirt.

Kartoffeln. (Nach Esmarch.)

Die Kartoffel wird mit Küchenmesser geschält, abgewaschen, Augen und Faulflecke entfernt. Dann in eine Anzahl ca. 1 cm. dicker Scheiben zerschnitten; diese kommen je eines in ein vorher sterilisirtes Glasschälchen und so auf $^3/_4$ Stunden im Dampkochapparat gekocht.

Kartoffelbrei. Nachdem die Kartoffeln gekocht, werden sie in Porzellanschale mit destillirtem Wasser zerquetscht; dieser Brei in Erlenmeyer'sche Kölbchen gefüllt und an 3 aufeinanderfolgenden Tagen je $^3/_4$ Stunden in strömendem Dampf sterilisirt.

Ebenso **Brodbrei.** Graubrod gedörrt, zu Pulver gerieben und zu Brei geknetet. Muss alkalisirt werden. Sauer, nur für Schimmelpilze gut.

Zwei neue Nährböden. (Alkalialbuminate.)

1. Nach Chopin.

Gleiche Volumina filtrirten Hühnereiweisses und käuflichen Ammoniaks werden zusammengemischt und erwärmt. Das Gemisch erstarrt beim Abkühlen und wird beim Erwärmen wieder flüssig. Völlig durchsichtige Gelatine.

Kann auch mit Ätzkali gemacht werden, indem zu doppelt verdünntem Eiweiss, das zu $^2/_3$ seines Volums eingedampft ist, vorsichtig mittelst Glasstabes sehr wenig Kalilauge zugesetzt wird. Nimmt man zu viel Ätzkali, so entsteht die „Lieberkühn'sche Gallerte", welche beim Erwärmen nicht wieder flüssig wird.

2. Nach Tarchanoff und Kolesnikoff.

Frische Hühnereier, deren Schale zuerst mit einer alkoholischen Lösung von Kaliseife (Spirit. sapon. kalin.), dann mit sterilisirtem Wasser, dann mit $1^0/_{00}$ Sublimat, zuletzt wieder mit sterilisirtem Wasser abgewaschen wurde, werden in einer $0{,}1^0/_0$ Lösung von Natr. caustic. (Ätznatron) untergetaucht und darin bei Zimmertemparatur 3—4 Tage gelassen. Man braucht pro Ei 200—400 gr. der Lösung. Das nach dieser Zeit durch das eindringende Natron in Natronalbuminat umgewandelte Eiweiss ist völlig durchsichtig, flüssig, löslich in Wasser und giebt bei 75—80° eine glashelle feste Gelatine. Im Thermostat bei 37—40° vollzieht sich die Umwandlung des Eiweisses in Natronalbuminat schon in 36—48 Stunden. Die aus der Natronlösung genommenen Eier werden mit sterilisirtem Wasser, dann mit $1^0/_{00}$ Sublimat, dann wieder mit Wasser aussen abgewaschen, dann geöffnet und ihr Inhalt in sterilisirte Gläschen gegossen. Ein Ei giebt 25—30 gr. Albuminat. In den Röhrchen wird dasselbe auf dem Wasserbade mit 10—$50^0/_0$ Wasser gemischt, 3 Tage lang bei 65—70° sterilisirt und schliesslich während 2—3 Stunden bei 80—85° erstarren lassen.

Vorzüglicher, fester, durchsichtiger Nährboden für alle Arten Bakterien.

Milchreis. (Nach Soyka.)

100 Gewichtstheile Reispulver werden mit 210 Masstheilen einer Mischung von Milch und Bouillon versetzt, in welcher sich das Verhältnis der Milch zur Bouillon, wie 3 : 1 gestaltet. (Man soll sich den Reis selbst pulvern, da das Reismehl des Handels häufig nur Reisstärke ist.) Die Masse wird nun in der Reibschale gleichmässig verrieben, sodann mittelst einer Pipette in die hierzu bestimmten Glasschälchen gefüllt und sterilisirt. Wegen Zersetzung der Milch bei längerem Erhitzen kann man den Brei nur 20 Minuten sterilisiren, man muss daher schon vor der Mischung sowohl Milch als auch Reis gesondert sterilisirt haben.

II. Färbmethoden der Bakterien.

A. Allgemeines.

Basische Anilinfarben: Gentianaviolett, Methylviolett, Methylenblau, Fuchsin, Bismarckbraun.

Saure Anilinfarben: Eosin, Säurefuchsin. Safranin.

Pflanzenfarbstoffe etc.: Hämatoxylin, Carmin. — Anilinfarben, speziell die basischen, sind Kern- und Bakterienfarben; die sauren, ebenso Carmin und Hämatoxylin, sind vorzugsweise Kernfarben.

Gesättigte alkoholische Lösungen der Anilinfarben („Stammflüssigkeiten") werden hergestellt, indem in eine Flasche mit Alkohol soviel trockner Farbstoff geschüttet wird, als sich überhaupt löst. Noch besser: im Überschuss zusetzen, umschütteln und nach einigen Tagen filtriren.

Verdünnte alkoholische Lösungen zum Färben: Ein etwa 10 cm. hohes Glasfläschchen, das im durchbohrten Korkstopfen einen Tropfenzähler oder Pipette trägt, zu $^3/_4$ mit destillirtem Wasser füllen, dann von der Stammflüssigkeit (s. oben!) langsam soviel zugeben, dass die Flüssigkeit in der Dicke des Flaschenhalses noch eben durchsichtig ist. (Oder in ein Schälchen mit destillirtem Wasser einige Tropfen fallen lassen, bis dieses eben anfängt, die Durchsichtigkeit zu verlieren.) Gentianaviolett färbt sehr stark, darum Vorsicht. Methylviolett und Methylenblau färben schwächer und sind nicht haltbar, überfärben aber nicht. Zu empfehlen ist Fuchsin. Bismarckbraun nicht zu empfehlen, nur für Mikrophotographie unentbehrlich, da es die für Photographie allein wirksamen blauen (chemischen) Strahlen absorbirt.

Beizen: Alaun. Als Alauncarmin gut, aber reine Kernfarbe, färbt Bakterien nicht. Ebenso Picrocarmin; dieses färbt Kerne, Zellenleib und Zwischengewebe; Bakterien nicht.

Andere Verstärkungen der Anilinfarben:

a) mit Kali.

1. Für Methylenblau: schwache (Koch's) Lösung:

1 ccm. conc. alkohol. Lösung von Methylenblau,
200 ccm. dest. Wasser,
0,2 ccm. einer 10procent. Kalilauge.

2. Starke (Löffler's) Lösung:

30 ccm. conc. alkohol. Lösung v. Methylenblau,
100 ccm. Kalilauge von 0,01% (1 : 10000).
Für alle Arten von Bakterien vortrefflich.

b) Mit Anilinwasser. Ehrlich's Angaben:

5 ccm. Anilinöl werden mit 100 ccm. dest. Wasser einige Minuten kräftig geschüttelt, dann durch ein angefeuchtetes Filter gegeben. Die durchlaufende Flüssigkeit muss wasserklar sein, darf keine Öltropfen mehr enthalten und sich beim Schütteln nicht wieder trüben. Da es nicht haltbar ist, so bereitet man es sich besser jedesmal frisch: In ein Reagensglas giesse man ca. 2 cm. hoch Anilinöl, gebe destill. Wasser dazu, schüttle einige Minuten und filtrire die Mischung. Das krystallklare Filtrat wird in ein Uhrschälchen gegossen und von einer concentr. alkohol. Lösung von Fuchsin oder Gentianaviolett soviel zugegossen, bis Sättigung eintritt. Dies erkennt man daraus, dass sich an der Oberfläche ein metallisch glänzendes Häutchen bildet. Besser noch übrigens, mit dünneren Lösungen länger zu färben.

c) Mit Carbolsäure. (Ziehl'sche Lösung.)

100 grm. Aq. dest.,
5,0 Acid. carbol. cryst.,
10,0 Alkohol,
1,0 Fuchsin.

Oder zu bereiten, indem man einer 5% wässerigen Carbolsäurelösung bis zur Sättigung (s. oben) von einer concentr. alkohol. Fuchsinlösung hinzufügt.

Entfärbungsmittel.

Wasser. Alkohol. Essigsäure. Letztere ist zur Kernfärbung nothwendig, da sie die Farbe aus dem Zellleib und dem Zwischengewebe entfernt und nur die Kerne gefärbt lässt. Anwendung: auf ca. 20 ccm. Wasser 3—4 Tropfen Essigsäure. Viel stärker wirken die Mineralsäuren. Auch saurer Alkohol entfärbt gut.

Saurer Alkohol zum Entfärben. (Kaatzer.)

90% Alkohol 100 ccm., Aqua 200 ccm., 20 Tropfen conc. Salzsäure.

Jod. (Gram'sche Methode.)

Jod 1, Kali jodat 2, Aq. dest. 300.

In dieser Lösung entfärben sich in mit Anilinwasser-Gentianaviolett gefärbten Präparaten Kerne, Zellen etc. und nur die Bakterien bleiben gefärbt. (NB. Nach Auswaschen mit Alkohol.)

Ist eine isolirte Bakterienfärbung. Giebt man jetzt eine isolirte Kernfärbung (mit Carmin oder Picrocarmin), so kann man das Verhältnis von Bakterien zu Zellkernen studiren. Die Gram'sche Methode ist nicht anwendbar (weil die betr. Bakterien sich mit entfärben) bei Typhusbacillen, Cholerabacillen, Hühnercholera- und Kaninchensepticaemie, malignem Oedem, Friedländer's Pneumococcen und Rotzbacillen. Für alle anderen Bacillen ausgezeichnet.

Behandlung von Deckglaspräparaten nach Gram.

Man erwärme die Deckgläser schwimmend auf einer Anilinwasser-Gentianaviolettlösung zum Kochen, bringe sie dann unmittelbar für 7 Minuten in die Jodlösung und wasche mit Alkohol darauf aus, bis keine Spur von Farbstoff mehr abgeht. Will man eine Gegenfarbe anbringen, so nehme man Safranin oder Carmin oder eine ganz schwache Lösung von Bismarckbraun. Für Blut eignet sich gut eine alkohol. Eosinlösung, welche die

Blutkörperchen stark färbt. Man entfernt das überflüssige Eosin mit destill. Wasser, trocknet mit Fliesspapier und legt in Canadabals. ein.

Schnitte nach Gram zu färben.

Man bringe die Schnitte für 25 Minuten in eine dünne Anilinwasser-Gentianaviolettlösung, aus dieser für $2^1/_2$—3 Minuten in das Jodbad; darauf in Alkohol auswaschen, unter Bewegen, etwa 20 Minuten lang. Man soll häufig dabei frischen Alkohol nehmen.

Will man eine Gegenfarbe anwenden, nehme man sehr dünne Lösungen von Bismarckbraun, Safranin oder Carmin; Picrocarmin für kurze Zeit.

Noch besser, wenn man die Schnitte zuerst aus dem Alkohol in eine starke Lösung von Picrocarmin bringt ($^1/_2$ Stunde), dann in 50% Alkohol entfärben, dann für $^1/_2$ Stunde in eine nicht gesättigte conc. Alkohol-Anilinwasser-Gentianaviolett-Lösung, darauf, ohne Abspülen, in das Jodbad, nach 3 Minuten in Alkohol.

Deckglas-Präparate anzufertigen.

Durch Erhitzen wird die Anilin-Färbung verbessert. Deckgläschenpräparate werden, nachdem sie lufttrocken sind, 3 Mal mit der bestrichenen Oberfläche nach oben durch den Bunsenbrenner gezogen. Dann Farbe darauf, erhitzen, oder auf heisser Farblösung mit der bestrichenen Oberfläche nach unten schwimmen lassen, dann in Wasser oder Alkohol auswaschen (nach $^1/_2$—1 Minuten Wirkung).

Sporenfärbung.

1. Auf Deckglaspräparaten.

Dieselben werden 1 Stunde in heissem, gesättigtem Anilinwasserfuchsin oder Ziehl'scher Lösung gefärbt. Dann mit schwachsalzsaurem Alkohol ausgewaschen, so behält nur die Spore die Farbe, alles andere entfärbt sich. Jetzt kann man die Bakterienzelle wieder mit einer verdünnten alkohol. Methylenblaulösung färben und hat dann die rothen Sporen im Innern der blauen Bakterienzellen.

2. In Schnitten.

Sichere Methoden noch nicht bekannt.

Schnitte zu färben.

Möglichst frische, ca. 1 ccm. grosse Stücke werden in absolut. Alkohol gelegt, am besten hoch auf etwas Fliesspapier. (Weil der Alkohol, wenn er noch Wasser aus der Luft etc. aufnimmt, als der schwerere zu Boden sinkt.) Nach 2 Tagen, wenn die Stücke gehärtet, klebt man dieselben auf kleine Korken mittelst einer Klebmischung von Gelatine 1, Wasser 2, Glycerin 4. Letztere wird in der Wärme gelöst, kurz aufgekocht; dann giebt man einen Tropfen auf den Korken, drückt das Stück, nachdem man den Alkohol etwas entfernt, in die flüssige Masse, lässt ca. 1 Minute an der Luft erkalten und wirft es wieder in den Alkohol. Nach einigen Stunden kann man schneiden. (Mikrotome v. Schanze, Katsch, Jung.) Beim Schneiden müssen Messer und Präparat stets mit Alkohol befeuchtet sein; die Schnitte werden mit einem Pinsel sofort wieder in Alkohol übertragen.

Zum Färben bringt man den Schnitt für 5 Minuten in ein Schälchen mit verdünnter alkohol. Anilinfarblösung. Nach 5 Minuten ausspülen in essigsaurem Wasser, dann in Alkohol entwässern, mit Cedernöl aufhellen und in Canadabalsam einschliessen.

Spaltpilze in Schnitten ganz allein zu färben.

Die Schnitte kommen nach der Anilinfärbung anstatt in Essigsäure oder Alkohol zur Behandlung mit einer schwachen Lösung von kohlensaurem Kali, wodurch alle thierischen Elemente den Farbstoff verlieren und nur die Bakterien gefärbt bleiben.

B. Specielles.

Tuberkel-Bacillen zu färben.

1. Sputum-Untersuchungen.

Nach Koch und Ehrlich.

Man schütte das ganze Sputum auf einer dunklen Unterlage (schwarzem Teller oder Glasplatte) aus und suche sich die zusammengeballten, gelblichen, zähen Klümpchen, sog. „Linsen", heraus, überträgt sie mit einer Platinnadel auf ein Deckgläschen, bedecke dieses mit einem zweiten und zerdrücke die Klümpchen zwischen denselben. Darauf nimmt man sie auseinander, lasse sie lufttrocken werden, führe sie dreimal durch die Flamme und lege sie mit der bestrichenen Seite nach unten auf die Farblösung. Dieselbe besteht aus einer Mischung von Anilinwasser mit Methyl- oder Gentianaviolett oder Fuchsin (s. oben pag. 11). Hier bleiben sie 12—24 Stunden. (NB. Wenn man die Farbflüssigkeit erhitzt, bis Dämpfe aufsteigen oder gar Blasen springen, so genügt schon ein viertelstündiger Aufenthalt der Präparate in der Lösung! Rindfleisch.) Jetzt taucht man (zur Entfärbung der übrigen Zellen) die Deckgläser unmittelbar aus der Farbe in 20—33% Acid. nitric. Lösung und führt sie für einige Sekunden in derselben hin und her, bis die vorher tiefrothen oder blauschwarzen Präparate grünlichblau oder gelblichroth werden. Nun bringt man sie in verdünnten 70% Alkohol, bis sie keinen Farbstoff mehr abgeben. (NB. nicht vorher in Wasser abspülen!) Dann macht man eine Gegenfärbung, für blau mit Bismarckbraun, für die rothen mit Methylenblau oder Malachitgrün, für wenige Minuten. Dann in Alkohol, Öl, Canada.

Nach Ziehl und Neelsen.

Auf das lufttrockene und dreimal durch die Flamme gezogene Präparat werden einige Tropfen Karbolsäurefuchsin (s. vorne pag. 11) gethan und dann mit der Pincette so lange über den hoch aufgeschraubten Bunsenbrenner gehalten, bis die Farbflüssigkeit auf dem Glase

aufdampft oder Blasen wirft. Nach kurzem Abspülen in Wasser Entfärbung in 5% Schwefelsäure oder verdünnter Salpetersäure; dann in 70% Alkohol, Wasser und als Gegenfarbe Malachitgrün oder Methylenblau.

Sputum-Untersuchung nach B. Fränkel
(gut für die Praxis).

Man koche Anilinwasser im Reagensglas auf, giesst es in ein Schälchen und fügt alkohol. Fuchsin bis zur Sättigung zu; diese Flüssigkeit wird erhitzt und darin 5 Minuten gefärbt. Dann ohne alles Weitere übertragen in eine zweite Lösung, bestehend aus: verdünnter Salpetersäure (20—33%) und alkohol. Methylenblau; also aus: Aq. 50, Alkohol 30, Acid. nitric. 20 und Methylenblau bis zur Sättigung. Nach kurzer Zeit, sobald das Präparat für das blosse Auge gleichmässig blau erscheint, heraus, in Wasser abspülen und gleich in Wasser untersucht.

Tuberkelbacillen färben sich auch nach Gram; doch ziehen sich hiebei die Bacillen gern zu kleineren Kügelchen zusammen.

Culturen nur auf Blutserum bei 37,5° C. oder besser auf Glycerin-Agar.

Sputum-Untersuchung nach Rindfleisch.

In ein Reagensglas wird soviel Anilinöl gegossen, dass die Mündung des Fundus ausgefüllt ist. Darauf wird es bis zu $^1/_3$ mit Wasser gefüllt; Anilinöl mit Wasser tüchtig durchgeschüttelt und sofort durch ein kleines Filter, das man in freier Hand halten kann, in ein zweites Reagensglas filtrirt. Zum wasserklaren Filtrat fügt man 8 Tropfen einer concentr. weingeistigen Fuchsinlösung, zu welcher nur das in Weingeist lösliche Fuchsin verwandt wurde. Jetzt stellt man vor sich: 1. ein Uhrschälchen halb gefüllt mit Spiritus, dem 2 Tropfen Acid. nitric. dil. (oder Acid. muriatic. dil.)

zugefügt sind, auf ein Stück weissen Papiers; 2. ein do. halb gefüllt mit der obigen Fuchsinlösung; 3. eine brennende Spiritus- oder Gaslampe.

Das Deckgläschen, an welchem inzwischen das verdächtige Sputum angetrocknet ist, wird nach 3maligem Durchziehen durch die Flamme mit der Präparatseite auf die Farbflüssigkeit gelegt und schwimmen gelassen, dann das ganze Uhrschälchen mit der Pincette gefasst und über der Flamme solange erhitzt, bis die Farbflüssigkeit zu dampfen beginnt. Dann wird das Deckgläschen von der Farbe genommen, in Wasser abgespült und dann in den angesäuerten Alkohol gelegt. Hier lösen sich alsbald violette Wolken von dem Präparat ab und nach 10—15 Sekunden erscheint es bis auf wenige Spuren entfärbt. Dann wird es in Wasser abgespült, getrocknet und in Canadabalsam eingelegt. Man nehme die stärkste Vergrösserung und entferne jede Blendung. —

2. Tuberkel-Bacillen in Schnitten zu färben.

(Ehrlich-Gaffky.)

Die mit dem Mikrotom aus in absolutem Alkohol gut gehärteten Organen (s. oben pag. 15) gewonnenen Schnitte kommen mindestens 12 Stunden lang in ein Schälchen mit folgender, jedesmal frisch zu bereitender Farblösung: von einer gesättigten alkoholischen Fuchsinlösung (NB. kein sog. Säurefuchsin!) füge man 8 Tropfen zu 30 Tropfen filtrirten Anilinwassers. Erwärmung empfiehlt sich bei Schnitten nicht! Dann stelle man vor sich hin: 1) ein Schälchen mit verdünnter Salpetersäure (1 Volum der officinellen Säure auf 4 Volum Aq. dest.), 2) ein do. mit 60% Alkohol, 3) ein do. mit der Contrastfarblösung (von einer gesättigten alkoholischen Methylenblau-Lösung filtrire soviele Tropfen in ein mit destillirtem Wasser halb gefülltes Schälchen, dass die Mischung kaum noch durchsichtig ist), 4) ein do. mit 60% Alkohol, 5) ein do. mit absolutem Alkohol, 6) ein do. mit Cedernöl.

In Nr. 1 verbleiben die bereits gefärbten Schnitte (s. oben) unter Hin- und Herbewegen etwa 5 Sekunden;

dann werden sie in Nr. 2 so lange gespült, bis sie nur schwach gefärbt erscheinen, werden in Nr. 3, 4 und 5 der Reihe nach je etwa 1 Minute lang behandelt und schliesslich in Nr. 6 aufgehellt. Untersuchung direct in Cedernöl oder nach Einlegen in Canadabalsam. — Bacillen roth, thierisches Gewebe blau.

Die Doppelfärbung mit Fuchsin und Methylenblau bietet vor anderen den Vortheil, dass die Präparate weniger schnell abblassen.

Leprabacillen.

Färben sich in Schnitten genau so, wie die Tuberkelbacillen. Baumgarten empfiehlt zur Differentialdiagnose, die Schnitte 12—15 (!) Minuten in verdünnte alkoholische Fuchsinlösung zu legen, dann $^1/_2$ Minute in saurem Alkohol (1 Teil Salpetersäure zu 10 Teilen Alkohol) zu entfärben; Auswaschen in destill. Wasser, Entwässern in Alkohol, dann Öl, Balsam. — In dieser Zeit färben sich die Leprabacillen gut, die Tuberkelbacillen dagegen nicht. Umgekehrt verhalten sich nach Lustgarten die beiden Bakterienarten bei Entfärbung mit $1^0/_0$ unterchlorigsaurem Natron.

Syphilisbacillen zu färben. (Lustgarten.)

a) in Schnitten.

Die möglichst feinen Schnitte werden behandelt:

1. mit Anilinwasser-Gentianaviolett für 12—24 Stunden bei Zimmertemperatur; dann noch etwa 2 Stunden bei 40° im Wärmeschrank. Darauf
2. in absolutem Alkohol mehrere Minuten abgespült. Dann
3. in eine circa $1^1/_2\,\%$ wässrige Lösung von Kalihypermanganic. für etwa 10 Sekunden.
4. in eine wässrige Lösung von schwefliger Säure — dargestellt durch Behandlung von metallischem Kupfer mit Schwefelsäure — für 1—2 Sekunden und endlich
5. in Aq. dest. abgespült.

Hierauf wird das Verfahren von 3, bis zu Ende so oft in immer abgekürzter Weise — in der Kalihypermangan-Lösung z. B. nur noch 3—4 Sekunden — wiederholt, bis die Schnitte völlig farblos erscheinen. Dann Alkohol, Nelkenöl, Xylolcanadabalsam.

b) Deckglaspräparate.

Ebenso, nur an Stelle des absoluten Alkohol (2) Aq. dest. und die einzelnen Aufenthaltszeiten kürzer.

Kürzer nach de Giacomi.

Deckgläser in heissem Anilinwasserfuchsin wenige Minuten, Schnitte 24 Stunden gefärbt, dann zuerst mit stark verdünnter, dann mit ganz concentrierter Eisenchloridlösung entfärbt. Deckgläser in Wasser, Schnitte in Alkohol abgespült.

Unterschiede: Lustgartenbacillen verlieren in Mineralsäuren sofort die Farbe, Tuberkel- und Leprabacillen erst nach lange dauernder Einwirkung. Lustgartenbacillen vertragen nach der Färbung auch längere Alkoholbehandlung ohne Schaden, Smegmabacillen (Alvarez und Tafel) verblassen sofort.

Rotzbacillen. (Löffler.)

Das gebräuchliche Anilingentianaviolett oder Fuchsin wird mit der gleichen Menge einer Kalilösung 1 : 10,000 oder einer $^1/_2\%$ Lösung von Liq. Ammon. caustic. gemischt. Hierin Deckgläser 5 Minuten gefärbt. Dann in 1% Essigsäure, welche durch Tropaeolin 00 in wässriger Lösung etwa rheinweingelb gefärbt ist, und dann in Aq. dest. abgespült.

Auf Agar und Blutserum zu kultivieren (37°).

Schnitte mit Rotzbacillen zu färben.

Die Schnitte kommen einige Minuten in Löffler'sches Methylenblau, dann in eine Mischung von 10 ccm Aq. dest., 2 Tropfen concentrirte schweflige Säure und 1 Tropfen 5% Oxalsäure (5 Sekunden), dann in absoluten Alkohol etc.

Dasselbe (Knoten) nach Kuehne.

Die Schnitte kommen aus dem Alkohol in Wasser, werden dann in Carbol-Methylenblau 3—4 Minuten gefärbt, dann ganz kurz in angesäuertes Wasser gelegt; dann in destill. Wasser ausgewaschen, schnell in Alkohol entwässert und für 5 Minuten in ein Bad von Anilinöl mit einem Zusatz von 6—8 Tropfen Ol. Terebinth. rect. Schliesslich hintereinander kurz in reines Terpentinöl, dann in Xylol; einschliessen in Canadabalsam. (Knotengewebe transparent, Stäbchen blau.)

Will man Contrastfärbung, legt man die aus dem Xylolbad geholten (s. oben) Schnitte in Ol. Terebinth. rect., dem 5 Tropfen einer Safraninlösung oder besser 2 Tropfen einer Lösung von Anilin-Auramin zugefügt sind. Die Bacillen erscheinen jetzt blau auf rosa oder grünlichem Grunde.

Cholerabacillen.

a) Schnitte.

24 Stunden in gewöhnlicher Fuchsin- oder alkalischer Methylenblau-Lösung. (Entfärben sich nach Gram!)

b) Deckgläser.

Mindestens 10 Minuten in heisser, gesättigter wässriger Fuchsin-Lösung.

Typhusbacillen.

Färbung mit Löffler's Methylenblau oder Ziehl's Carbolfuchsin. Deckglaspräparate nur mit Wasser abspülen. (Entfärben sich nach Gram!) Schnitte 24 Stunden in obigen Lösungen und einfach in Wasser abspülen.

Recurrens-Spirillen.

Färben sich auf Deckgläsern mit den gewöhnlichen wässrigen Anilinfarben, z. B. Fuchsin; auch in einer glycerinigen Lösung, z. B. von Vesuvin. Am besten in stark alkal. Methylenblau.

Friedländer's Pneumokokken.

Färben sich mit den gewöhnlichen Anilinfarben. Um die Kapsel sichtbar zu machen: Deckgläser und Schnitte 24 Stunden in essigsaure Gentianaviolettlösung. (Conc. alkohol. Gentianaviolett 50,0 Aq. dest. 100,0 Acid. acetic. 10,0); dann in 0,1% Essigsäure entfärben. Hierauf Alkohol, Cedernöl etc. (Entfärben sich nach Gram.)

Friedländer's Pneumokokken.

Deckglaspräparate (nach Ribbert.)

Aq. 100, Alkohol 50, Eisessig 12,5 mit Dahlia in der Wärme gesättigt. Präparat damit nur flüchtig in Berührung gebracht, dann in Wasser abgespült und untersucht.

Fränkel's Pneumoniekokken.

Nehmen alle Anilinfarben an. Nach Gram sehr schön zu färben. (Unterschied von Friedländer.)

Erysipelkokken.

Färben sich mit allen Anilinfarbstoffen und sehr schön, wie die meisten Kokken, nach Gram.

Gonokokken. (Neisser.)

Ausstrichpräparate auf Deckgläsern einige Minuten in eine concentr. alkohol. Eosinlösung, unter Erhitzung der Flüssigkeit. Das überschüssige Eosin mit Fliesspapier aufsaugen und sogleich in conc. alkohol. Methylenblaulösung ($^1/_4$ Minute); dann mit Wasser abspülen. — (Entfärben sich bei Gram!) Gedeihen nur auf Blutserum.

Aktinomyces.

Die zwischen 2 Deckgläschen zerdrückten Körner werden 24 Stunden in Anilinwasser-Gentianaviolett oder $^1/_2$ Stunde in heissem Fuchsin-Anilinwasser oder Carbolsäurefuchsin gefärbt, dann für wenige Minuten in Jodjodkalium (Jod 1,0 Kali jod. 2,0 Aq. 300) gelegt und in Alkohol entfärbt.

Schnittpräparate erhält man am besten aus den Granulationen nach längerer Celloidin-Behandlung, die Färbung geschieht durch Ammoniakcarmin oder Picrocarmin mit nachfolgender Gram'scher Färbung (Rütimeyer); noch besser: die nach Gram gefärbten Schnitte werden mit alkohol. dünner Picrinsäurelösung nachbehandelt, wobei die Fäden sich blaugrün auf gelbem Grunde abheben, oder indem bei vorheriger Carminbehandlung eine dreifarbige Färbung: Zellkern roth, Drusen gelb, Fäden blau, erzielt wird. (Lindt.)

Aktinomyces in Schnitten nach Weigert.

Orseille, welche zur Befreiung von Ammoniak längere Zeit in der Luft gelegen hat, wird gelöst in einem Gemisch von 20 ccm. absolut. Alkohol, 5 ccm. Essigsäure, 40 ccm. destill. Wasser, in einem Verhältniss, dass die Flüssigkeit dunkelroth und nach dem Filtriren rubinroth erscheint. In diese Lösung legt man die Schnitte für 1 Stunde. Dann in Alkohol abgespült, in eine 1% wässrige Lösung von Gentianaviolett gebracht und dann wie bei einer Bakterienfärbung behandelt. Bestand Verkalkung, so müssen die Schnitte vor der Färbung in Salzsäure oder salzsauren Alkohol. In den so gefärbten Schnitten sind die Kerne blauviolett, das Bindegewebe schwach orange, die inneren Partien des Strahlenpilzes verwaschen blau, die Aussenpartien rubinroth gefärbt und oft durch eine farblose Zone von den centralen Partien getrennt.

Epiphytische Bakterien.

Auf Deckgläsern nach Bizzozero.

Man tupfe die Deckgläser auf die Epidermis, ziehe 3mal durch die Flamme, entfette mit Chloroform und färbe mit Fuchsin oder Gentianaviolett. —

Epidermisschuppen kommen zum Entfetten erst einige Stunden in Alkohol, darauf 1—2 Tage in Aether, dann wieder in Alkohol. Die jetzt entfetteten Schüppchen werden auf dem Objektträger in einem mit Methylenblau leicht gefärbten Glycerin mit Nadeln ausgebreitet. Dabei färben sich die Pilze blau, die Epidermis bleibt ungefärbt.

Endermatische Bakterien.

Schnitte sind nach den allgemeinen Regeln zu behandeln. Für seine bei Lichen ruber gefundenen Bacillen empfiehlt Lassar: Die Schnitte lässt man 12 Stunden in spirituöser Fuchsinlösung, dann mit Alkohol so lange abzuspülen, als Farbstoff abgeht und dann 4—5 Minuten mit concentr. wässerigem Vesuvin nachfärben.

Amoeben und membranlose Zellen.

Nach Brass zu färben mit einer Lösung aus 1 Theil Chromsäure, 1 Theil Platinchlorid, 1 Theil concentr. Essigsäure, 400—1000 Wasser. — Gewebsstücke härte man einige Tage in $^1/_8$ bis $^1/_2$% Chromsäure, entwässere dann in immer stärker werdendem Alkohol, von 30% beginnend. Die Färbung erfolgt durch Boraxcarmin oder Haematoxylin.

III. Mikroskopisches Detail.

Bereitung von Deckglaspräparaten und Schnitten s. vorne unter II. Färbmethoden pag. 13 und 15.

Untersuchungen mit Immersionssystemen.

Bei dieser Methode bringt man einen Tropfen der für das System vorgeschriebenen Flüssigkeit (es ist nicht immer Cedernöl, die älteren Hartnack's sind Wasserimmersionen!) auf das Deckgläschen, und lässt dann die Objektiv-Linse darin eintauchen. Eine zweite Immersion, die sog. „Condensor-Immersion", d. h. ein Tropfen zwischen Oberfläche der Condensorlinse und Unterfläche des Objektträgers, wird meist fortgelassen, doch empfahl Leitz sie mir mündlich für seine Instrumente. — Bei Einstellung der Linse muss die grösste Vorsicht angewendet werden. Der Nichtgeübte lasse sich lieber die ersten paar Male die Einstellung von einem Geübten besorgen. Die Focaldistanz ist nur eine minimale und ein unvorsichtiger Druck kann Präparat und die werthvolle Linse zerstören! Man stelle unter steter Controlle des Auges mittelst des groben Triebes ein, bis die Linse eintaucht; dann nur mittelst Mikrometerschraube unter grösster Vorsicht! — Beim Fortnehmen des Präparates stelle man zuerst die Linse zurück. Man nimmt zur Immersion schwache Oculare, z. B. Nr. I. und arbeite bei ungefärbten Präparaten mit enger, bei gefärbten mit weit offener Blendung.

Nach dem Mikroskopiren entferne man die Immersionsflüssigkeit von Deckglas und Linse mittelst Fliesspapiers.

Untersuchung im hängenden Tropfen.

Man armire ein Deckgläschen mit einem kleinen Tropfen Bouillon oder Wasser, impfe denselben mittelst Platinnadel mit einer möglichst geringen Menge Pilzmaterial, bedecke das Deckglas mit einer Glasglocke

und nehme sich dann einen hohlgeschliffenen Objektträger nach Koch, auf welchem man die eingeschliffene Vertiefung mit einem quadratischen Wall von Vaseline umgiebt, ungefähr einen Raum der Fläche des Deckglases gleich einschliessend. Jetzt drücke man den umgekehrten Objektträger auf das Deckglas, welches anklebt, und drehe dann das Präparat um. — Man kann auch den mit Vaseline bestrichenen Objektträger auf den Tisch legen, dann das Deckgläschen betropfen und impfen und dasselbe, nachdem man es umgedreht, d. h. den Tropfen nach unten, hat, auf den Objektträger legen und andrücken. Die erstere Weise ist aber handlicher. — Man stelle stets auf den Rand des Tropfens ein, da sich dort die Bakterien sammeln.

Einlegen der Präparate.

Schimmelpilze und Hefe am besten in Glyceringelatine (Glycerin 7, Aqua 6, Gelatine 1, 1% Carbolsäure zusammen erwärmt und filtrirt).

Bakterien in Canadabalsam (in Xylol gelöst).

Alphabetisches Register.

Seite

Agar-Agar zu bereiten 4
Agar, Glycerin = nach Nocard und Roux . . . 5
Agar-Platten zu giessen 6
Aktinomyces, Färbmethode 28
Alkohol, saurer, zum Entfärben 12
Amoeben zu färben 30
Anaerobe, Rollplatten nach Fränkel für dieselben . 6
do. „Hohe Cultur“ von Liborius 7
Anilinfarben, basische 10
do. saure 10
Anilinwasser 11
Beizen 10
Blutserum nach Koch 5
do. nach Löffler 5
do. gélatinisé nach Nocard und Roux . . . 5
Bouillon, Koch's 3
Brodbrei 8
Carbolfuchsin 11
Carbolsäure als Farbverstärkung 11
Cholerabacillen zu färben 23
Cohn's Nährlösung 3
Deckglaspräparate anzufertigen 13
Dosen 6

Seite

Einlegen der Präparate 32
Endermatische Bacterien zu färben 30
Entfärbungsmittel 12
Epiphytische Bacterien zu färben 29
Erysipelkokken zu färben 26
Farblösungen, gesättigte alkoholische 10
do. verdünnte alkoholische 10
Fleischextract als Nährboden 4
Fleischwasser-Pepton-Gelatine, 10% nach Koch . . 3
Fränkel's Pneumoniekokken 26
do. Rollplatten für Anaerobe 6
do. Methode der Sputum-Untersuchung . . . 17
Friedländer's Pneumokokken 25
Giacomi's Methode der Syphilisbacillen-Färbung . 21
Glyceringelatine 15
do. mit Carbolsäure zum Einlegen . . 32
Glycerinagar nach Nocard und Roux 5
Gonokokken (Neisser) zu färben 27
Gram'sche Methode 12 13
Hängender Tropfen, Untersuchung im 31
Immersionssysteme, Untersuchung mit 31
Jod als Entfärbungsmittel 12
Kali, kohlensaures als Entfärbungsmittel 15
Kalilauge als Farbverstärkung nach Löffler (starke) 11
do. do. nach Koch (schwache) 11
Kartoffeln zur Cultur 8
do. nach Esmarch 8
Kartoffelbrei 8
Koch's Bouillon 3
do. 10% Fleischwasserpeptongelatine 3
do. Blutserum 5

Seite

Koch's alkalisches Methylenblau 11
Lassar's Lichen ruber-Bacillen zu färben 30
Leprabacillen zu färben 20
Liborius „Hohe Cultur" für Anaerobe 7
Löffler's Blutserum 5
do. alkalisches Methylenblau 11
do. Rotzbacillen 22
Lustgarten's Syphilisbacillen zu färben 21
Methylenblau, alkalisches (Koch) 11
do. do. (Löffler) 11
Milchreis als Nährboden nach Soyka 9
Nährböden, feste, durchsichtige 3
do. nach Chopin 8
do. nach Tarchanoff und Kolesnikoff . . 8
Nährlösung, Pasteur's 3
do. Cohn's 3
Neisser's Gonokoken 27
Nocard und Roux's „Sérum gélatinisé" 5
do. Glycerinagar für Tuberkelbacillen 5
Pasteur's Nährlösung 3
Platten zu giessen nach Koch 6
Pneumokokken, Friedländer's 25
Pneumoniekokken, Fränkel's 26
Recurrens-Spirillen zu färben 24
Rindfleisch's Sputum-Untersuchung 17
Rollplatten nach Esmarch 7
do. für Anaerobe nach Fränkel 6
Rotzbacillen zu färben nach Löffler 22
do. nach Kühne 22
Schnitte anzufertigen und zu färben 15
Smegmabacillen 21

Seite

Soyka's Milchreis 9
Spaltpilze in Schnitten allein zu färben 15
Sporenfäden zu bereiten 7
Sporenfärbung 21
Sputum-Untersuchung nach Koch-Ehrlich 16
do. nach Ziehl und Neelsen . . 16
do. nach B. Fränkel 17
do. nach Rindfleisch 17
Stammflüssigkeiten zum Färben 10
Syphilisbacillen nach Lustgarten zu färben . . . 21
do. nach Giacomi 21
Tuberkelbacillen zu färben 16
do. in Schnitten 18
Typhusbacillen zu färben 23
Ziehl'sche Lösung 11
Ziehl und Neelsen's Sputumuntersuchung 16

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Page numbering abandoned: too many blank spreads